Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города Новосибирска
«Лицей № 176»

ПРИНЯТО
протокол заседания методической кафедры
учителей
МИТиЕНО
от «24» августа 2022г №1

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по УВР
_____ М.Р. Ибрагимова
«24» августа 2022г

Рабочая программа
учебного предмета «Математика» углубленный уровень
для среднего общего образования
Срок освоения программы: 2 года (с 10 по 11 класс)

Составитель:
Мороз Т.Н.,
Полосухина О.О.,
учителя
математики

2022 год

Аннотация к рабочей программе.

Рабочая программа учебного предмета «Математика» 10-11 классов обязательной предметной области «Математика и информатика», являясь составной частью ООП ООО МАОУ «Лицей № 176», составлена в соответствии с пунктом 18.2.2 ФГОС ООО, Положением о рабочей программе МАОУ «Лицей № 176». ООП ООО МАОУ «Лицей № 176» разработана в соответствии с ФГОС ООО и с учетом Примерной ООП ООО (www.fgosreestr.ru) (на основании пунктов 7 и 10 статьи 12 Федерального Закона от 29.12.2012 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»).

Рабочая программа является нормативным документом, определяющим содержание изучения учебного предмета, планируемых (личностных, метапредметных и предметных) результатов, основные виды учебной деятельности, которые определены на уровень обучения, и количество часов.

Рабочая программа по математике углубленного уровня изучения предмета составлена группой учителей математики: Мороз Т.Н., Полосухиной О.О., на 2 года уровня среднего общего образования (с 10 по 11 класс), обсуждена и принята на заседании методической кафедры МАОУ «Лицей № 176», согласована с заместителем директора по учебно-воспитательной работе МАОУ «Лицей № 176».

Рабочая программа содержит 4 пункта

1. Пояснительная записка
2. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика».
3. Содержание учебного предмета «Математика».
4. Тематическое планирование с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

Пояснительная записка

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации математическое образование решает следующие ключевые задачи:

- «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;
- «обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;
- «предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

- практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);
- математика для использования в профессии;
- творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

2. Планируемые результаты освоения учебного предмета.

2. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика».

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (далее ФГОС СОО) устанавливает требования к

личностным, метапредметным и предметным результатам освоения обучающимися основной образовательной программы среднего общего образования (далее ООП СОО) при изучении учебных предметов, включая учебный предмет «Математика»:

2.1.Личностные результаты.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

– ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

– готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

– готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

– готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

– принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

– неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

– российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство при-частности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

– уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);

– формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

– воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

– гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

– признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

– интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

– готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

– приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

– готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

– нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

– принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

– способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

– формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

– развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

– готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

– экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

– эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

– ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

– положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

– уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,

– осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

– готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

– потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

– готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

– физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

2.2.Метапредметные результаты.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

1.Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3.Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты освоения обучающимися учебного предмета «Математика»

Предметные результаты освоения ООП СОО для учебных предметов, в том числе «Математика», на углубленном уровне ориентированы преимущественно на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоением основ наук, систематических знаний и способов действий, присущих данному учебному предмету.

Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»		
Раздел	**10-ти классник научится**	**10-ти классник получит возможность научиться**
Цели освоения предмета	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	*Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук*
Элементы теории множеств и математической логики	• Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; • задавать множества перечислением и характеристическим свойством; • оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; • проверять принадлежность элемента множеству; • находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; • проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. *В повседневной жизни и при изучении других предметов:* • использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания ре-	• *Оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;* • *понимать суть косвенного доказательства;* • *оперировать понятиями счетного и несчетного множества;* • *применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.* *В повседневной жизни и при изучении других предметов:* • *использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов*

	альных процессов и явлений; • проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов	
Числа и выражения	• Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; • понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел; • переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; • доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; • выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; • сравнивать действительные числа разными способами; • упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; • находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; • выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; • выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений. <u>*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*</u> • выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе при-	• *Свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;* • *понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;* • *владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач* • *иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;* • *свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;* • *владеть формулой бинома Ньютона;* • *применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;* • *применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;* • *применять при решении задач Малую теорему Ферма;* • *уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;* • *применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;* • *применять при решении задач цепные дроби;* • *применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами*; • *владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;* • *применять при решении задач Основную теорему алгебры;*

	ближенных вычислений, используя разные способы сравнений; • записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; • составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов	• *применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования*
Уравнения и неравенства	• Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений; • решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные; • овладеть основными типами тригонометрических, и стандартными методами их решений и применять их при решении задач; • применять теорему Безу к решению уравнений; • применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй; • понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; • владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор; • использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; • решать алгебраические уравнения и неравенства, их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; • владеть разными методами доказательства неравенств; • решать уравнения в целых числах; • изображать множества на плоскости, задаваемые урав-	• *Свободно определять тип и выбирать метод решения тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;* • *свободно решать системы линейных уравнений;* • *решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;* • *применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;* • *иметь представление о неравенствах между средними степенными*

	нениями, неравенствами и их системами; • свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений *В повседневной жизни и при изучении других предметов:* • составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; • выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов; • составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов; • составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; • использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств	
Функции	• Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач; • владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; • владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; • применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; • применять при решении задач преобразования графиков функций; • владеть понятиями числовая последовательность, ариф-	• *Владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;* • *применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков*

	метическая и геометрическая прогрессия; • применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий. *В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:* • определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.); интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; • определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)	
Элементы математического анализа	• Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; • применять для решения задач теорию пределов; • владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности; • владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; • вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; • исследовать функции на монотонность и экстремумы; • строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром; • владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; • владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; • применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.	• *Свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;* • *свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;* • *оперировать понятием первообразной функции для решения задач;* • *овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;* • *оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;* • *уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;* • *уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;* • *уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисле-*

	<u>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</u> • решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; • интерпретировать полученные результаты	*ния определенного интеграла);* • *уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;* • *владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость*
Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика	• Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее; • оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов; • владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; • иметь представление об основах теории вероятностей; *<u>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</u>* • вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; • выбирать методы подходящего представления и обработки данных	• *Иметь представление о центральной предельной теореме;* • *иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;* • *иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;* • *иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;*
Текстовые задачи	• Решать разные задачи повышенной трудности; • анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; • строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; • решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; • анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; • переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы. *<u>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</u>* • решать практические задачи и задачи из других предметов	

Геометрия	• Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; • самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям; • исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; • решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; • уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; • владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр; • иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач; • уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов; • иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними; • применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач; • уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур; • уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач; • владеть понятиями ортогональное проектирование,	• *Иметь представление об аксиоматическом методе;* • *владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;* • *уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;* • *владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;* • *иметь представление о двойственности правильных многогранников;* • *владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;* • *иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;* • *применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;* • *владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;* • *иметь представление о площади ортогональной проекции;* • *иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;* • *иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;* • *уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;*

	наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач; • владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач; • владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач; • владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач; • владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач; • владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач; • владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач; • иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках; • владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач; <u>*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*</u> • составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат	
История математики	• Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; • понимать роль математики в развитии России	
Методы математики	• Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; • применять основные методы решения математических задач; • на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;	• *Применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).*

	• применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; • пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов	

Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»		
Раздел	**Выпускник научится**	**Выпускник получит возможность научиться**
Цели освоения предмета	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	*Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук*
Элементы теории множеств и математической логики	• Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; • задавать множества перечислением и характеристическим свойством; • оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; • проверять принадлежность элемента множеству; • находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; • проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. *В повседневной жизни и при изучении других предметов:* • использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания ре-	• *Оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;* • *понимать суть косвенного доказательства;* • *оперировать понятиями счетного и несчетного множества;* • *применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.* *В повседневной жизни и при изучении других предметов:* • *использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов*

	альных процессов и явлений; • проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов	
Числа и выражения	• Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; • понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел; • переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; • доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; • выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; • сравнивать действительные числа разными способами; • упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; • находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; • выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; • выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений. <u>*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*</u> • выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе при-	• *Свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;* • *понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;* • *владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач* • *иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;* • *свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;* • *владеть формулой бинома Ньютона;* • *применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;* • *применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;* • *применять при решении задач Малую теорему Ферма;* • *уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;* • *применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;* • *применять при решении задач цепные дроби;* • *применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами*; • *владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;* • *применять при решении задач Основную теорему алгебры;*

	ближенных вычислений, используя разные способы сравнений; • записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; • составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов	• *применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования*
Уравнения и неравенства	• Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений; • решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные; • овладеть основными типами тригонометрических, показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач; • применять теорему Безу к решению уравнений; • применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй; • понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; • владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор; • использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; • решать алгебраические уравнения и неравенства, их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; • владеть разными методами доказательства неравенств; • решать уравнения в целых числах;	• *Свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;* • *свободно решать системы линейных уравнений;* • *решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;* • *применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;* • *иметь представление о неравенствах между средними степенными*

	• изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; • свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений *В повседневной жизни и при изучении других предметов:* • составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; • выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов; • составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов; • составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; • использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств	
Функции	• Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач; • владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач; • владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач; • владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;	• *Владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;* • *применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков*

	• владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; • владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; • применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; • применять при решении задач преобразования графиков функций; • владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; • применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий. *В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:* • определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.); интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; • определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)	
Элементы математического анализа	• Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; • применять для решения задач теорию пределов; • владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности; • владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; • вычислять производные элементарных функций и их	• *Свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;* • *свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;* • *оперировать понятием первообразной функции для решения задач;* • *овладеть основными сведениями об инте-*

	комбинаций; • исследовать функции на монотонность и экстремумы; • строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром; • владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; • владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; • применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач. *<u>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</u>* • решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; • интерпретировать полученные результаты	*грале Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;* • *оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;* • *уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;* • *уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;* • *уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);* • *уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;* • *владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость*
Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика	• Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее; • оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов; • владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; • иметь представление об основах теории вероятностей; • иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; • иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; • иметь представление о совместных распределениях случайных величин; • понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; • иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных вели-	• *Иметь представление о центральной предельной теореме;* • *иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;* • *иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;* • *иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;* • *иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;* • *владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;* • *иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;* • *владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении*

	чин; • иметь представление о корреляции случайных величин. <u>*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*</u> • вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; • выбирать методы подходящего представления и обработки данных	*задач;* • *уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;* • *иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;* • *владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;* • *уметь применять метод математической индукции;* • *уметь применять принцип Дирихле при решении задач*
Текстовые задачи	• Решать разные задачи повышенной трудности; • анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; • строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; • решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; • анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; • переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы. <u>*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*</u> • решать практические задачи и задачи из других предметов	
Геометрия	• Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; • самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложн-	• *Иметь представление об аксиоматическом методе;* • *владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;* • *уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгран-*

	ных случаях классификацию фигур по различным основаниям; • исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; • решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; • уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; • владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр; • иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач; • уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов; • иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними; • применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач; • уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур; • уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач; • владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач; • владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач; • владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;	*ного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;* • *владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;* • *иметь представление о двойственности правильных многогранников;* • *владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;* • *иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;* • *иметь представление о конических сечениях;* • *иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;* • *применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;* • *владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;* • *применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;* • *иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;* • *применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;* • *применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;*

	• владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач; • владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач; • владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач; • владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач; • иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках; • владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач; • владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач; • владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять из при решении задач; • иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач; • владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач; • иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач; • иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач; • уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения; • иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. <u>*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*</u> • составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин,	• *иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;* • *иметь представление о площади ортогональной проекции;* • *иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;* • *иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;* • *уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;* • *уметь применять формулы объемов при решении задач*

	исследовать полученные модели и интерпретировать результат	
Векторы и координаты в пространстве	• Владеть понятиями векторы и их координаты; • уметь выполнять операции над векторами; • использовать скалярное произведение векторов при решении задач; • применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; • применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач	• *Находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;* • *задавать прямую в пространстве;* • *находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;* • *находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат*
История математики	• Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; • понимать роль математики в развитии России	
Методы математики	• Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; • применять основные методы решения математических задач; • на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; • применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; • пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов	• *Применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).*

Содержание учебного предмета «Математика» (углубленный уровень)

10 класс

Алгебра и начала анализа

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y=\sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.

Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. *Алгебра высказываний.* Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.

Законы логики. *Основные логические правила.* Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, *основных логических правил.*

Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. *Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному*. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q-ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. *Функции «дробная часть числа» y={x} и «целая часть числа» y=[x].*

Тригонометрические функции числового аргумента $y=\cos x$, $y=\sin x$, $y=\operatorname{tg} x$, $y=\operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций.

Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Первичные представления о множестве комплексных чисел. *Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.*

Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.

Понятие предела функции в точке. *Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.* Непрерывность функции. *Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.*

Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. *Применение производной в физике*. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.*

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

Геометрия

Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. *Понятие об аксиоматическом методе.*

Теорема Менелая для тетраэдра. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*

Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места точек в пространстве.*

Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.

Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.

Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.

Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.*

Виды многогранников. *Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера.* Правильные многогранники**.** *Двойственность правильных многогранников.*

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.

Площади поверхностей многогранников.

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число.

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

11 класс

Алгебра и начала анализа

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция $y= e^x$.

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Действия с комплексными числами. *Решение уравнений в комплексных числах.*

Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.

Дифференцируемость функции. Производные элементарных функций

Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных***.** Применение производной при решении задач.

Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл**.** *Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.*

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

Геометрия

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).

Усеченная пирамида и усеченный конус.

Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.*

Угол между векторами. Скалярное произведение.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. *Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.*

Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. *Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.*

Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.

Площадь сферы.

Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.

Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. *Гипергеометрическое распределение и его свойства.*

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). *Центральная предельная теорема.*

Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. *Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.*

Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.

Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.

Кодирование. Двоичная запись.

Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.

Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы
10 класс

Содержание материала	Кол-во часов	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания
Повторение материала 7 – 9 классов	**3**	
Преобразование выражений.	1	- устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя; - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; - побуждать обучающихся со-
Решение уравнений и систем уравнений, неравенств и систем неравенств.	1	
Решение текстовых задач	1	
Действительные числа	**12**	
Натуральные и целые числа. Делимость чисел.	1	
Делимость натуральных чисел. Признаки делимости. Простые и составные числа. Деление с остатком. НОД. НОК.	1	

Решение задач.	1	блюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов;- применять на уроке интерактивные формы работы, стимулирующие познавательную мотивацию обучающихся;- создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.
Рациональные числа.	1	
Иррациональные числа.	1	
Множество действительных чисел. Операции над множествами и высказываниями. Основная теорема арифметики.	1	
Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q-ичные системы счисления. Функция Эйлера.	1	
Модуль действительного числа и его свойства.	1	
Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.	1	
Модуль действительного числа.	1	
Метод математической индукции. Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике.	1	
Теоремы. Виды математических утверждений. *Виды доказательств*. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.	1	
Аксиомы геометрии и их следствие	**6**	
Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии	1	- устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя; - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; - побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов; - применять на уроке интерактивные формы работы, стимулирующие познавательную мотивацию обучающихся; - организовывать шефство эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; - инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов;
Решение задач с использованием аксиом.	1	
Аксиомы стереометрии и следствия из них. *Понятие об аксиоматическом методе*	1	
Решение задач.	**1**	
Решение задач.	1	
Самостоятельная работа.	1	
Параллельность прямых, прямых и плоскостей	**5**	
Взаимное расположение прямых в пространстве. Параллельные прямые в пространстве, свойства параллельных прямых.	1	
Решение задач на параллельность прямых в пространстве	1	
Параллельность прямых, прямой и плоскости.	1	
Решение задач.	1	
Самостоятельная работа.	1	
Взаимное расположение прямых в пространстве	**5**	
Скрещивающиеся прямые.	1	
Угол между скрещивающимися прямыми. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*	1	
Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. Решение задач.	1	
Решение задач.	1	
Контрольная работа №1	1	

		- реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий, самостоятельная работа с учебником, систематизация учебного материала, слушание и анализ выступлений своих товарищей; - проектировать ситуации и события, развивающие эмоционально-ценностную сферу обучающегося; - организовывать в рамках урока поощрение учебной/социальной успешности; - организовывать индивидуальные и групповые формы учебной деятельности; - развивать у обучающихся познавательную активность, самостоятельность, инициативу, творческие способности; - формировать у обучающихся культуру здорового и безопасного образа жизни, гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира; - создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.
Числовые функции	**10**	
Определение числовой функции и способы ее задания. Область определения и множество значений. График функции.	1	- устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя; - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; - побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов; - применять на уроке интерактивные
Решение задач с использованием числовых функций и их графиков.	1	
Графическое решение уравнений и неравенств. Функции «дробная часть числа» y={x} и «целая часть числа» y=[x].	1	
Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, выпуклость, ограниченность, непрерывность. Графическая интерпретация.	1	
Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции y=$\sqrt{x}$.	1	
Четные и нечетные функции.	1	
Периодические функции.	1	

Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.	1	формы работы, стимулирующие познавательную мотивацию обучающихся; - инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения; - реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий, самостоятельная работа с учебником, систематизация учебного материала, слушание и анализ выступлений своих товарищей; - проектировать ситуации и события, развивающие эмоционально-ценностную сферу обучающегося; - организовывать в рамках урока поощрение учебной/социальной успешности; - организовывать индивидуальные и групповые формы учебной деятельности; - развивать у обучающихся познавательную активность, самостоятельность, инициативу, творческие способности; - формировать у обучающихся культуру здорового и безопасного образа жизни, гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира; - создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.
Нахождение функции, обратной данной.	1	
Контрольная работа № 2	1	

Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед	**10**	
Параллельные плоскости, признак параллельности плоскостей.	1	- устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя; - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; - побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов; - применять на уроке интерактивные формы работы, стимулирующие познавательную мотивацию обучающихся; - создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.
Свойства параллельных плоскостей	1	
Тетраэдр. Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.	1	
Параллелепипед. Изображение тетраэдра и параллелепипеда на плоскости. Сечение тетраэдра и параллелепипеда.	1	
Построение сечений многогранников методом следов. Теорема Менелая для тетраэдра.	1	
Центральное проектирование.	1	
Построение сечений многогранников методом проекций.	1	
Решение задач. Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.	1	
Решение задач	1	
Контрольная работа №3	1	
Тригонометрические функции	**24**	
Числовая окружность.	1	- устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя; - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; - побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов; - применять на уроке интерактивные формы работы, стимулирующие познавательную мотивацию обучающихся; - инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести
Макеты числовой окружности и работа с ними.	1	
Числовая окружность на координатной плоскости. Координаты точек числовой окружности.	1	
Составление таблицы координат точек числовой окружности.	1	
Синус и косинус.	1	
Тангенс и котангенс	1	
Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла	1	
Тригонометрические функции числового аргумента.	1	
Основные тригонометрические формулы.	1	
Тригонометрические функции углового аргумента. Решение задач с использованием градусной меры угла. Радианная мера угла.	1	
Функции $y=\sin x, y=\cos x$, их свойства и графики.	1	
Построение графиков функций $y=\sin x, y=\cos x$ и работа с ними.	1	
Построение графиков функций $y=\sin x, y=\cos x$ и работа с ними.	1	
Контрольная работа № 4	1	
Построение графика функции $y=mf(x)$.	1	
Построение графика функции $y=mf(x)$.	1	
Построение графика функции $y=f(kx)$.	1	

Построение графика функции $y = f(kx)$.	1	навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения; - реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий, самостоятельная работа с учебником, систематизация учебного материала, слушание и анализ выступлений своих товарищей; - проектировать ситуации и события, развивающие эмоционально-ценностную сферу обучающегося; - организовывать в рамках урока поощрение учебной/социальной успешности; - организовывать индивидуальные и групповые формы учебной деятельности; - развивать у обучающихся познавательную активность, самостоятельность, инициативу, творческие способности; - формировать у обучающихся культуру здорового и безопасного образа жизни, гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира; - создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.
График гармонического колебания.	1	
Функции $y = tgx, y = ctgx$, их свойства и графики.	1	
Построение графиков функций $y = tgx, y = ctgx$ и работа с ними.	1	
Функции y=arcsin *x*, y=arccos *x*, y=arctg *x*, y=arcctg *x*.	1	
Преобразование выражений, содержащих обратные тригонометрические функции.	1	
Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.	1	
Перпендикулярность прямых и плоскостей	**6**	
Перпендикулярность прямых в пространстве.	1	- устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя; - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации,
Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	1	
Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	1	
Решение задач.	1	
Решение задач	1	

Самостоятельная работа.	1	активизации познавательной деятельности обучающихся; - побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов; - применять на уроке интерактивные формы работы, стимулирующие познавательную мотивацию обучающихся; - реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий, самостоятельная работа с учебником, систематизация учебного материала, слушание и анализ выступлений своих товарищей; - проектировать ситуации и события, развивающие эмоционально-ценностную сферу обучающегося; - организовывать в рамках урока поощрение учебной/социальной успешности; - организовывать индивидуальные и групповые формы учебной деятельности; - развивать у обучающихся познавательную активность, самостоятельность, инициативу, творческие способности; - формировать у обучающихся культуру здорового и безопасного образа жизни, гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира; - создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.
Перпендикуляр и наклонные	**6**	
Расстояние от точки до плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции.	1	
Теорема о трех перпендикулярах.	1	
Угол между прямой и плоскостью	1	
Решение задач.	1	
Решение задач.	1	
Решение задач. Самостоятельная работа.	1	
Перпендикулярность плоскостей	**8**	
Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей.	1	
Углы в пространстве.	1	
Прямоугольный параллелепипед.	1	
Прямоугольный параллелепипед.	1	
Решение задач на нахождение двугранных углов.	1	
Решение задач.	1	
Решение задач.	1	
Контрольная работа №5.	1	
Тригонометрические уравнения	**10 ч**	
Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	1	- устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требо-
Решение уравнений $\cos t = a, \sin t = a, tgt = a, ctgt = a$.	1	
Решение простейших тригонометрических нера-	1	

венств.		ваний и просьб учителя; - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; - побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов; - применять на уроке интерактивные формы работы, стимулирующие познавательную мотивацию обучающихся; - организовывать шефство эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; - проектировать ситуации и события, развивающие эмоционально-ценностную сферу обучающегося; - организовывать в рамках урока поощрение учебной/социальной успешности; - организовывать индивидуальные и групповые формы учебной деятельности; - развивать у обучающихся познавательную активность, самостоятельность, инициативу, творческие способности; - формировать у обучающихся культуру здорового и безопасного образа жизни, гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира; - создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.
Решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств	1	
Методы решения тригонометрических уравнений. Метод замены переменной. Метод разложения на множители	1	
Однородные тригонометрические уравнения.	1	
Простейшие системы тригонометрических уравнений	1	
Решение тригонометрических уравнений.	1	
Контрольная работа №6	1	
Контрольная работа №6	1	
Преобразование тригонометрических выражений	**21 ч**	
Формулы синуса и косинуса суммы и разности аргументов.	1	- устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя; - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации,
Формулы синуса и косинуса суммы и разности аргументов	1	
Вычисление синуса и косинуса суммы и разности аргументов.	1	
Формулы тангенса суммы и разности аргументов.	1	

Вычисление тангенса суммы и разности аргументов	1	активизации познавательной деятельности обучающихся; - побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов; - применять на уроке интерактивные формы работы, стимулирующие познавательную мотивацию обучающихся; - организовывать шефство эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; - проектировать ситуации и события, развивающие эмоционально-ценностную сферу обучающегося; - организовывать в рамках урока поощрение учебной/социальной успешности; - организовывать индивидуальные и групповые формы учебной деятельности; - развивать у обучающихся познавательную активность, самостоятельность, инициативу, творческие способности; - формировать у обучающихся культуру здорового и безопасного образа жизни, гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира; - создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.
Формулы приведения.	1	
Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов.	1	
Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени.	1	
Применение формул двойного аргумента и формул понижения степени.	1	
Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени.	1	
Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение.	1	
Формулы для преобразования суммы тригонометрических функций в произведение	1	
Применение формул для преобразования суммы тригонометрических функций в произведение	1	
Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.	1	
Формулы для преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.	1	
Преобразование выражения $A\sin x + B\cos x$ к виду $C\sin(x+t)$.	1	
Методы решения тригонометрических уравнений.	1	
Универсальная тригонометрическая подстановка.	1	
Решение тригонометрических уравнений.	1	
Контрольная работа № 7	1	
Контрольная работа № 7	1	
Многогранники	**14 ч**	
Понятие многогранника. Геометрическое тело.	1	- устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя; - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; - побуждать обучающихся соблюдать
Призма. Площадь боковой и полной поверхности призмы. Виды многогранников. Развертки многогранника. Наклонные призмы	1	
Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла.	1	
Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.	1	

Решение задач	1	на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов; - применять на уроке интерактивные формы работы, стимулирующие познавательную мотивацию обучающихся; - организовывать шефство эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; - проектировать ситуации и события, развивающие эмоционально-ценностную сферу обучающегося; - организовывать в рамках урока поощрение учебной/социальной успешности; - организовывать индивидуальные и групповые формы учебной деятельности; - развивать у обучающихся познавательную активность, самостоятельность, инициативу, творческие способности; - формировать у обучающихся культуру здорового и безопасного образа жизни, гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира; - создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.
Пирамида	1	
Правильная пирамида.. Элементы правильной пирамиды.	1	
Усеченная пирамида. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.	1	
Площадь полной поверхности пирамиды. Площадь боковой поверхности пирамиды	1	
Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильного многогранника.	1	
Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Двойственность правильных многогранников.	1	
Решение задач	1	
Решение задач	1	
Контрольная работа №8	1	
Комплексные числа	**9**	
Комплексные числа и арифметические операции над ними. Действительная и мнимая часть. Комплексно сопряженные числа.	1	- устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя; - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; - побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; привлекать внимание обучающихся к цен-
Модуль и аргумент комплексного числа.	1	
Комплексные числа и координатная плоскость. Геометрическая интерпретация комплексных чисел.	1	
Тригонометрическая форма записи комплексного числа.	1	
Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи.	1	
Комплексные числа и квадратные уравнения. Решение квадратных уравнений с комплексными коэффициентами.	1	

Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа.	1	ностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов; - применять на уроке интерактивные формы работы, стимулирующие познавательную мотивацию обучающихся; - создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.
Формулы для возведение комплексного числа в степень и извлечение кубического корня из него.	1	
Контрольная работа № 9	1	
Производная	**29**	
Определение числовой последовательности и способы ее задания.	1	- устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя; - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; - побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов; - применять на уроке интерактивные формы работы, стимулирующие познавательную мотивацию обучающихся; - организовывать шефство эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; - инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов; - реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий, самостоятельная работа с учебником, систематизация учебного материала,
Свойства числовых последовательностей.	1	
Определение предела последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Вычисление пределов последовательностей.	1	
Решение задач с применением свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.	1	
Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке.	1	
Приращение аргумента. Приращение функции.	1	
Задачи, приводящие к понятию производной.	1	
Определение производной.	1	
Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования.	1	
Понятие и вычисление производных n-го порядка.	1	
Вычисление производных	1	
Дифференцирование сложной функции.	1	
Дифференцирование обратной функции.	1	
Уравнение касательной к графику функции.	1	
Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции.	1	
Составление уравнений касательной к графику функции.	1	
Контрольная работа № 10.	1	
Контрольная работа № 10.	1	
Исследование функций на монотонность. Отыскание точек экстремума.	1	
Применение производной для доказательства тождеств и неравенств. Нули функции, промежутки знакопостоянства.	1	
Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период.	1	
Построение графиков функций.	1	
Построение графиков функций с помощью производной.	1	
Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин.	1	

Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке	1	слушание и анализ выступлений своих товарищей; - проектировать ситуации и события, развивающие эмоционально-ценностную сферу обучающегося; - организовывать в рамках урока поощрение учебной/социальной успешности; - организовывать индивидуальные и групповые формы учебной деятельности; - развивать у обучающихся познавательную активность, самостоятельность, инициативу, творческие способности; - формировать у обучающихся культуру здорового и безопасного образа жизни, гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира; - создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.
Задачи на отыскание наибольшего и наименьшего значения величин.	1	
Нахождение наименьшего и наибольшего значения величин	1	
Контрольная работа № 11.	1	
Контрольная работа № 11.	1	
Векторы в пространстве	**7 ч**	
Понятие вектора. Модуль вектора.	1	- устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя; - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; - побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов; - применять на уроке интерактивные формы работы, стимулирующие познавательную мотивацию обучающихся; - создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.
Равенство векторов. Коллинеарные векторы.	1	
Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	1	
Умножение вектора на число.	1	
Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.	1	
Разложение вектора по трем некомпланарным векторам. Угол между векторами.	1	
Самостоятельная работа	1	
Комбинаторика и вероятность	**7**	
Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы	1	- устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитив-
Решение задач на применение описательных характе-	1	

ристик числовых наборов. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами.		ному восприятию учащимися требований и просьб учителя; - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; - побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов; - применять на уроке интерактивные формы работы, стимулирующие познавательную мотивацию обучающихся; - организовывать шефство эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; - инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов; - реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий, самостоятельная работа с учебником, систематизация учебного материала, слушание и анализ выступлений своих товарищей; - проектировать ситуации и события, развивающие эмоционально-ценностную сферу обучающегося; - организовывать в рамках урока поощрение учебной/социальной успешности; - организовывать индивидуальные и групповые формы учебной деятельности; - развивать у обучающихся познавательную активность, самостоятельность, инициативу, творческие спо-
Выбор нескольких элементов. Биноминальные коэффициенты. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу.	1	
Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.	1	
Случайные события и их вероятности.	1	
Вычисление вероятностей независимых событий.	1	
Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли	1	

		собности; - формировать у обучающихся культуру здорового и безопасного образа жизни, гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира; - создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.
Повторение материала 10 класса	10	
Преобразование тригонометрических выражений.	1	- устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя; - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; - побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов; - применять на уроке интерактивные формы работы, стимулирующие познавательную мотивацию обучающихся; - создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.
Решение тригонометрических уравнений и неравенств.	1	
Решение тригонометрических уравнений и неравенств.	1	
Вычисление производных. Решение задач на применение производной.	1	
Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин.	1	
Призма. Пирамида.	1	
Решение задач по теме «Многогранники»	1	
Решение задач по теме «Многогранники»	1	
Решение текстовых заданий	1	
Решение текстовых заданий	1	
Итоговая контрольная работа по математике	1	
Итоговая контрольная работа по математике	1	

11 класс

Тема урока	**Кол-во часов**	
Повторение материала 10 класса	**4**	- устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя; - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; - побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явле-
Повторение курса алгебры 10 класса	1	
Повторение курса геометрии 10 класса	1	
Обобщение материала за 10 класс	1	
Входная контрольная работа	1	

		ний, понятий, приемов; - применять на уроке интерактивные формы работы, стимулирующие познавательную мотивацию обучающихся; - создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.
Многочлены	**10**	
Многочлены от одной переменной	1	- устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя; - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; - побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов; - применять на уроке интерактивные формы работы, стимулирующие познавательную мотивацию обучающихся; - создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.
Многочлены от одной переменной	1	
Многочлены от одной переменной	1	
Многочлены от нескольких переменных	1	
Многочлены от нескольких переменных	1	
Многочлены от нескольких переменных	1	
Уравнения высших степеней	1	
Уравнения высших степеней	1	
Уравнения высших степеней	1	
Контрольная работа №1 по теме: Многочлены	1	
Метод координат в пространстве	**18**	
Прямоугольная система координат в пространстве.	1	- устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя; - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; - побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов; - применять на уроке интерактивные формы работы, стимулирующие по-
Координаты вектора.	1	
Координаты вектора.	1	
Связь между координатами вектора и координатами точек.	1	
Связь между координатами вектора и координатами точек.	1	
Простейшие задачи в координатах.	1	
Простейшие задачи в координатах.	1	
Самостоятельная работа по теме: Вектора	1	
Угол между векторами	1	
Скалярное произведение векторов.	1	
Скалярное произведение векторов.	1	
Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1	
Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1	
Самостоятельная работа по теме: Угол между векто-	1	

рами.		знавательную мотивацию обучающихся;
Осевая симметрия. Центральная симметрия	1	- организовывать шефство эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
Зеркальная симметрия	1	
Параллельный перенос	1	
Контрольная работа №2 по теме: Метод координат в пространстве	1	- инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов; - реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий, самостоятельная работа с учебником, систематизация учебного материала, слушание и анализ выступлений своих товарищей; - проектировать ситуации и события, развивающие эмоционально-ценностную сферу обучающегося; - организовывать в рамках урока поощрение учебной/социальной успешности; - организовывать индивидуальные и групповые формы учебной деятельности; - развивать у обучающихся познавательную активность, самостоятельность, инициативу, творческие способности; - формировать у обучающихся культуру здорового и безопасного образа жизни, гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира; - создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.
Степени и корни. Степенные функции.	**24**	
Работа над ошибками. Понятие корня n-й степени из действительного числа	2	- устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному
Функции y =√ x, их свойства и графики	3	

Свойства корня n-й степени	3	восприятию учащимися требований и просьб учителя; - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; - побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов; - применять на уроке интерактивные формы работы, стимулирующие познавательную мотивацию обучающихся; - создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.
Преобразование выражений, содержащих радикалы	4	
Контрольная работа №3 по теме: Корень n-й степени из действительного числа	2	
Работа над ошибками. Понятие степени с любым рациональным показателем	3	
Степенные функции, их свойства и графики	4	
Извлечение корня из комплексного числа	2	
Контрольная работа № 4 по теме: Степень с любым рациональным показателем	1	
Цилиндр, конус и шар	**20 часов**	
Работа над ошибками. Понятие цилиндра.	1	- устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя; - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; - побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов; - применять на уроке интерактивные формы работы, стимулирующие познавательную мотивацию обучающихся; - создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.
Площадь поверхности цилиндра	2	
Самостоятельная работа по теме: Цилиндр	1	
Понятие конуса.	1	
Площадь поверхности конуса	2	
Усечённый конус.	2	
Сфера и шар.	2	
Уравнение сферы	1	
Взаимное расположение сферы и плоскости.	2	
Касательная плоскость к сфере.	1	
Площадь сферы.	1	
Решение задач по теме: Цилиндр, конус, шар.	2	
Зачет по теме: Цилиндр, конус и шар	1	
Контрольная работа №5 по теме: Цилиндр, конус, шар.	1	
Показательная и логарифмическая функции	**31**	

	час	
Работа над ошибками. Показательная функция, её свойства и график	3	- устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя; - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; - побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов; - применять на уроке интерактивные формы работы, стимулирующие познавательную мотивацию обучающихся; - организовывать шефство эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; - инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов; - реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий, самостоятельная работа с учебником, систематизация учебного материала, слушание и анализ выступлений своих товарищей; - проектировать ситуации и события, развивающие эмоционально-ценностную сферу обучающегося; - организовывать в рамках урока поощрение учебной/социальной успешности; - организовывать индивидуальные и
Показательные уравнения	3	
Показательные неравенства	2	
Понятие логарифма	2	
Логарифмическая функция, её свойства и график	3	
Контрольная работа № 6 по теме: Показательные уравнения и неравенства	2	
Работа над ошибками. Свойства логарифмов	4	
Логарифмические уравнения	4	
Логарифмические неравенства	3	
Дифференцирование показательной и логарифмической функций	3	
Контрольная работа № 7 по теме: Логарифмические уравнения и неравенства	2	

		групповые формы учебной деятельности; - развивать у обучающихся познавательную активность, самостоятельность, инициативу, творческие способности; - формировать у обучающихся культуру здорового и безопасного образа жизни, гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира; - создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.
Объёмы тел	**16 часов**	
Работа над ошибками. Понятие объёма.	1	- устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя; - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; - побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов; - применять на уроке интерактивные формы работы, стимулирующие познавательную мотивацию обучающихся; - создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.
Объём прямоугольного параллелепипеда.	1	
Объём прямой призмы.	1	
Объём цилиндра	1	
Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла.	1	
Объём наклонной призмы.	1	
Объём пирамиды.	2	
Объём конуса.	2	
Самостоятельная работа по теме: Вычисление объёма тел	1	
Объём шара.	1	
Объём шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора.	1	
Площадь сферы.	1	
Зачёт по теме: Объёмы тел	1	
Контрольная работа №8 по теме: Объёмы тел	1	
Первообразная и интеграл	**9 часов**	
Работа над ошибками. Первообразная и неопределенный интеграл	3	- устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающи-

Определенный интеграл	5	мися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя; - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; - побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов; - применять на уроке интерактивные формы работы, стимулирующие познавательную мотивацию обучающихся; - создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.
Контрольная работа № 9 по теме: Первообразная и интеграл	1	
Элементы теории вероятностей и математической статистики	**9 часов**	
Работа над ошибками. Вероятность и геометрия	2	- устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя; - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; - побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов; - применять на уроке интерактивные формы работы, стимулирующие познавательную мотивацию обучающихся; - организовывать шефство эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; - инициировать и поддерживать ис-
Независимые повторения испытаний с двумя исходами	3	
Статистические методы обработки информации	2	
Гауссова кривая. Закон больших чисел	2	
Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	**33 часа**	
Равносильность уравнений	4	
Общие методы решения уравнений	3	
Равносильность неравенств	3	
Уравнения и неравенства с модулями	2	
Контрольная работа № 10 по теме: Решение уравнений и неравенств	2	
Работа над ошибками. Уравнения и неравенства со знаком радикала	1	
Уравнения и неравенства со знаком радикала	2	
Уравнения и неравенства с двумя переменными	3	
Доказательство неравенств	3	
Системы уравнений	2	

Системы уравнений	3	следовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов; - реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий, самостоятельная работа с учебником, систематизация учебного материала, слушание и анализ выступлений своих товарищей; - проектировать ситуации и события, развивающие эмоционально-ценностную сферу обучающегося; - организовывать в рамках урока поощрение учебной/социальной успешности; - организовывать индивидуальные и групповые формы учебной деятельности; - развивать у обучающихся познавательную активность, самостоятельность, инициативу, творческие способности; - формировать у обучающихся культуру здорового и безопасного образа жизни, гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира; - создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.
Контрольная работа № 11 по теме: Решение уравнений и неравенств	2	
Работа над ошибками. Задачи с параметрами	1	
Задачи с параметрами	2	
Обобщающее повторение и решение задач по всему курсу математики	**36 часов**	
Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых, прямой и плоскости	1	- устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя; - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся;
Скрещивающиеся прямые. Параллельность плоскостей	1	
Перпендикулярность прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью	1	
Расстояние между прямой и плоскостью	1	
Тригонометрия	2	

Логарифмы	2	- побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов; - применять на уроке интерактивные формы работы, стимулирующие познавательную мотивацию обучающихся; - создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.
Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей	1	
Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида	2	
Степени	1	
Производная	3	
Векторы в пространстве. Действия над векторами	1	
Цилиндр, конус и шар. Площади их поверхностей	1	
Объёмы тел	2	
Решение задач по планиметрии	1	
Решение уравнений	2	
Решение текстовых задач	1	
Итоговая контрольная работа	2	
Анализ контрольной работы	1	
Решение неравенств	1	
Решение систем неравенств	1	
Чтение графиков и диаграмм	1	
Решение задач на элементы теории вероятности	1	

Учебный период	Количество контрольных работ
10 класс	
1 четверть	3
2 четверть	3
3 четверть	4
4 четверть	4
Итого	14
11 класс	
1 четверть	4
2 четверть	2
3 четверть	4
4 четверть	2
Итого	12